

**EFEKTIFITAS MULTIPLIKASI TUNAS BEBERAPA VARIETAS APEL
(*Malus sylvestris* Mill) PADA VARIASI KONSENTRASI TDZ DAN IBA
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S1
Jurusan Agronomi**



**Diajukan Oleh :
DWI LAILATUN NISFIYAH
Nim : 201310200311054**

**JURUSAN AGRONOMI
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
MALANG
2018**

SKRIPSI

**EFEKTIFITAS MULTIPLIKASI TUNAS BEBERAPA
VARIETAS APEL (*Malus sylvestris* Mill) PADA VARIASI
KONSENTRASI TDZ DAN IBA SECARA *IN VITRO***

Oleh :

DWI LAILATUN NISFIYAH


Nim. 201310200311054

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan
Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
Nomor : E.6.1/186.a/FPP-UMM/II/2018 dan rekomendasi Komisi Skripsi
Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal : 07 Februari 2018
Dan Keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal 02 Februari 2018

Dewan Penguji :

Malang, 02 Februari 2018


Mengesahkan :



Dr. Drs. Untung Santoso, M.Si
Ketua Dewan Penguji/
Pembimbing Utama



Ir. Misbah Ruhiyat, M.Si
Anggota Dewan Penguji I/
Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Muhidin, M.Si
Anggota Dewan Penguji II




Ir. Sufianto, M.M
Anggota Dewan Penguji III

Malang, 02 Februari 2018

Mengesahkan :



Dekan,
Dr. Ir. David Hermawan, MP., IPM
NIP. 196405261990031003



Ketua Jurusan,
Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.
NIP. 196410201991011001

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Dwi Lailatun Nisfiyah

NIM : 201310200311054

Program Studi : Agroteknologi

Jurusan : Agronomi

Fakultas : Pertanian Peternakan

Universitas Muhammadiyah Malang

Judul Skripsi : Efektifitas Multiplikasi Tunas Beberapa Varietas Apel (*Malus Sylvestris* Mill) Pada Variasi Konsentrasi TDZ Dan IBA Secara *In Vitro*


Skripsi ini telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana

Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Jurusan Agronomi Fakultas

Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang

Mengesahkan

An. Dekan
Wakil Dekan I,


Dr. Ir. Aris Winaya, MM. MSi.
NIP. 196405141990031002

Ketua Jurusan,


Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.
NIP. 196410201991011001

SURAT PERNYATAAN
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL DAN HAK PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

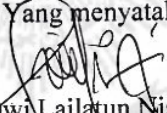
Nama : Dwi Lailatun Nisfiah
NIM : 201310200311054
Jurusan/Prodi : Agronomi/Agroteknologi
Fakultas : Pertanian Peternakan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan bahwa penelitian untuk skripsi yang berjudul **"Efektifitas Multiplikasi Tunas Beberapa Varietas Apel (*Malus Sylvestris* Mill) Pada Variasi Konsentrasi TDZ Dan IBA Secara *In Vitro*"** merupakan bagian dari program Penelitian Hibah Bersaing (PHB) berjudul **"Perakitan Kultivar Tanaman Apel (*Malus x domestica* (Borkh)) Unggulan Jawa Timur Melalui Kultur *In Vitro*"** tahun 2016 dibawah tanggung jawab Bapak Dr. Ir. Untung Santoso, M.Si (Ketua Peneliti) dan Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si (Anggota Peneliti). Oleh sebab itu bentuk kekayaan intelektual dan publikasi ilmiah baik seluruh atau sebagian dari hasil penelitian tersebut menjadi hak dan harus sepengetahuan, persetujuan serta keterlibatan Bapak Dr. Ir. Untung Santoso, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa ada pemaksaan dari pihak manapun.

Malang, 02 Februari 2018

Yang menyatakan,



Dwi Lailatun Nisfiah
NIM. 201310200311054

Mengetahui :

Ketua Peneliti PHB /
Pembimbing Skripsi

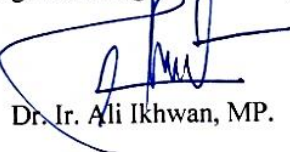

Dr. Ir. Untung Santoso, M.Si.

Anggota Peneliti PHB


Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si.

Mengetahui :

Ketua Jurusan/Prodi
Agroteknologi FPP UMM,


Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.

HALAMAN PERSETUJUAN

Efektifitas Multiplikasi Tunas Beberapa Varietas Apel (*Malus Sylvestris* Mill)

Pada Variasi Konsentrasi TDZ Dan IBA Secara *In Vitro*

Oleh :

Dwi Lailatun Nisfiyah

NIM : 201310200311054

Pembimbing Utama,

Malang, 02 Februari 2018


Dr. Drs. Untung Santoso, M.Si
NIDN. 008116301

Pembimbing Pendamping,

Malang, 02 Februari 2018



Ir. Misbah Ruhiyat, M.Si
NIDN. 0015026401


Malang, 02 Februari 2018
Menyetujui,

An. Dekan

Ketua Jurusan,

Wakil Dekan I,


Dr. Ir. Aris Winaya, MM. MSi.
NIP. 196405141990031002


Dr. Ir. Ali Ikhwan, MP.
NIP. 196410201991011001

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Januari 1995, sebagai putri kedua dari tiga bersaudara. Ayahanda bernama Harsono dan Ibunda Suwati. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di MIN 1 Bendunganjati pada tahun 2007, kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMPN 3 Pacet lulus tahun 2010, dan masuk Sekolah Menengah Atas SMKN 1 Dlanggu lulus tahun 2013.

Penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang pada tahun 2013. Semasa perkuliahan penulis aktif pada beberapa kegiatan kampus, diantaranya adalah sebagai asisten Laboratorium Agronomi pada tahun 2014 dan sekretaris Bidang Minat dan Bakat Himpunan Mahasiswa Jurusan Agronomi (HIMAGRO) pada periode 2014 - 2015.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan :

- ❖ Sebagai bentuk rasa syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmatNya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Efektifitas Multiplikasi Tunas Beberapa Varietas Apel (*Malus Sylvestris* Mill) Pada Variasi Konsentrasi TDZ Dan IBA Secara *In Vitro*”
- ❖ Sebagai rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada Bapak Untung Santoso, Ibu Fatimah Nursandi dan Bapak Misbah Ruhayat, dan segenap dosen-dosen Agronomi yang telah membimbing serta memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dengan keikhlasan dan kesabaran.
- ❖ Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada tara dipersembahkan kepada Ayahanda Harsono, Ibunda Suwati, orang-tua saya Gimawi dan Lilik Suryani, kakak tercinta Kustya Rini, Adik saya Vika Yufrida dan Keluarga Bani Suwoto yang telah memberikan doa, kasih sayang, segala dukungan baik moril maupun materil, dan cinta kasih yang tiada terhingga.
- ❖ Teruntuk tim skripsi *Malus Sylvestris* Mill (Careca, Mondy, Dinar, Rizka, Isti, Ila, Rubi, Imul dan Aliq) serta sahabat-sahabat (Rebecca, Eris, Zia, Faid, Adi, Irfan, Wildan, Dian, Emon, Bobby) dan teman-teman Agroteknologi 13'B yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan ilmu, nasihat, semangat, dukungan dan kebersamaannya selama ini.
- ❖ Tidak lupa, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Kim Hanbin, Kim Jiwon, Kim Jinhwan, Kim Donghyuk, Goo Junhoe, Song Yunhyeong dan Jung Chanwoo, yang selalu memberikan konten hiburan dan semangat sehingga saya tidak merasa stress dengan Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Efektifitas Multiplikasi Tunas Beberapa Varietas Apel (*Malus Sylvestris* Mill) Pada Variasi Konsentrasi TDZ Dan IBA Secara *In Vitro*”.

Laporan penelitian ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana pada Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan baik berupa tenaga dan pikiran, kepada yang terhormat :

1. Dr. Ir. Untung Santoso, M.Si. dan Ir. Misbah Ruhayat, M.Si sebagai pembimbing saya yang telah bersedia membimbing dengan sabar dan mengarahkan selama penyusunan skripsi ini hingga selesai.
2. Dr. Ir. Muhidin, M.Si dan Ir. Sufianto, MM. sebagai penguji yang telah banyak membantu penulis dan dengan sabar membimbing dan mendampingi pada proses penyempurnaan skripsi ini hingga selesai.
3. Dr. Ir. Fatimah Nursandi, M.Si. yang telah memberikan bimbingan selama pelaksanaan penelitian hingga selesai.
4. Teman-teman Agronomi angkatan 2013 yang selama ini membantu dalam pelaksanaan penelitian ini hingga selesai.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi sempurnanya penulisan skripsi ini. Semoga bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh

Malang, 02 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
RINGKASAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill).....	5
2.2 Kultur <i>in vitro</i>	11
2.3 Multiplikasi Tunas	16
2.4 Kombinasi ZPT	17
BAB III. METODE KERJA	26
3.1 Tempat dan Waktu	26
3.2 Alat dan Bahan.....	26
3.3 Metode Penelitian	26
3.4 Pelaksanaan Penelitian	28
3.4.1 Sterilisasi Alat.....	28
3.4.2 Pembuatan Larutan Stok	28
3.4.3 Pembuatan Media.....	29

3.4.4. Riwayat Eksplan Apel.....	29
3.4.5 Penanaman Subkultur Tunas Apel.....	30
3.5 Variabel Pengamatan	31
3.5.1 Pengamatan Multiplikasi Tunas	31
3.6 Analisis Data dan Penyajian Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil	34
4.1.1 Persentase Hidup.....	34
4.1.2 Saat Muncul Tunas	36
4.1.3 Jumlah Tunas	37
4.1.4 Berat Segar.....	41
4.1.5 Kenaikan Berat Segar	42
4.1.6 Warna Eksplan	44
4.1.7 Jumlah Daun	47
4.1.8 Tinggi Eksplan	48
4.2 Pembahasan.....	49
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

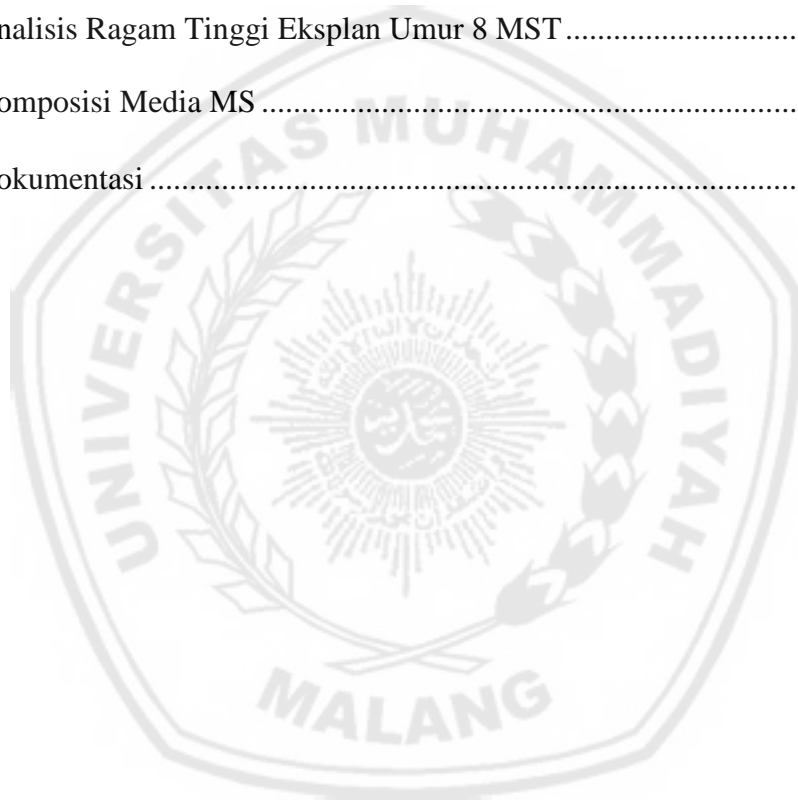
<i>No</i>	<i>Hal</i>
1. Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Golongan Auksin dan Sitokinin dalam Metode Mohr.....	19
2. Rerata persentase hidup tunas tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA secara terpisah	38
3. Rerata persentase hidup tunas tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 1-8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA.....	39
4. Saat muncul tunas apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA.....	40
5. Jumlah tunas tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA	41
6. Jumlah tunas tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 0 MST hingga 7 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ - IBA.....	44
7. Rerata berat segar (g) tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA.....	45
8. Warna hijau tunas (%) tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 0 MST, 4 MST dan 8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA	49
9. Jumlah daun eksplan tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 4 MST dan 8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA.....	50

DAFTAR GAMBAR

<i>No</i>	<i>Hal</i>
1. Varietas Apel (a) Fuji, (b) Red Del (Washington), (c) Manalagi	6
2. Pengaruh Perimbangan Auksin dan Sitokinin terhadap Arah Pertumbuhan Jaringan Tanaman pada Kultur Jaringan	12
3. Rumus Bangun (a) TDZ (Glenthams, 2015) dan (b) BAP	21
4. Struktur Kimia Indole Butyric Acid (IBA)	23
5. Dena Percobaan	27
6. Cara kerja autoclave	28
7. Bagian eksplan yang digunakan	30
8. Grafik kenaikan Jumlah tunas tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 0 MST hingga 8 MST pada perlakuan varietas apel	39
9. Grafik kenaikan Jumlah tunas tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 0 MST hingga 8 MST pada perlakuan konsentrasi TDZ - IBA. ...	41
10. Grafik Kenaikan berat segar tanaman apel (<i>Malus sylvestris</i> Mill) umur 0 MST dan 8 MST dengan kombinasi perlakuan varietas apel dengan menggunakan komposisi TDZ-IBA	43
11. Warna eksplan pada umur 4 MST dan 8 MST (a) eksplan berwarna hijau, (b) eksplan berwarna hijau kekuningan, (c) eksplan berwarna hijau kecoklatan, (d) eksplan berwarna hijau kemerahan	44
12. Eksplan varietas Fuji pada media MS dengan penambahan 2,5 mg/l TDZ + 0,5 mg/l IBA. a. 0 MST b. 2 MST c. 4 MST d. 8 MST	50
13. Multiplikasi tunas apel a.V2E1 Varietas Red Delicious + 2,5 mg/l TDZ + 0,5 mg/l IBA b.V1E1 Varietas Fuji + 2,5 mg/l TDZ + 0,5 mg/l IBA c.V3E2 Varietas Manalagi + 3 mg/l TDZ + 0,5 mg/l IBA d.V2E2 Varietas Red Delicious + 3 mg/l TDZ + 0,5 mg/l IBA *lingkaran merah menunjukkan tunas baru pada eksplan.	50
14. Eksplan berdaun pada media MS dengan konsentrasi 2,5 mg/l TDZ + 0,5 mg/l IBA pada umur 8 MST a. varietas Red Delicious b. varietas Manalagi	52

DAFTAR LAMPIRAN

<i>No</i>	<i>Hal</i>
1. Analisis Ragam Saat Muncul Tunas	61
2. (a) Analisis Ragam Jumlah Tunas Umur 1 - 8 MST	62
(b) Jumlah Tunas Apel Umur 1 – 7 MST	63
3. Analisis Ragam Bobot Segar Tunas Umur 8 MST	64
4. Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 8 MST	64
5. Analisis Ragam Tinggi Eksplan Umur 8 MST	64
6. Komposisi Media MS	65
7. Dokumentasi	66



DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2016. Induksi Tunas Apel dengan menggunakan TDZ dan IAA secara *in vitro*. Fakultas Pertanian-Peternakan UMM. Malang
- Ardiansyah, R., Supriyanto., A.S. Wulandri., B. Subandy., Y. Fitriani. 2014. *Teknik Sterilisasi Eksplan dan Induksi Tunas dalam Mikropropagasi Tembesu (Fagraea fragrans Roxb)*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Armini, N. M., G. A. Wattimena, L. W. Gunawan. 2002. *Perbanyakan Tanaman: Bioteknologi Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. PAU Bioteknologi IPB, Bogor: 309 hal.
- Azhar, M. 2001. *Struktur Anatomi dan Kadar Nikotin Daun Tembakau (Nicotiana tabacum L. Var. Bligon) karena Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Asam Indol Asetat ataupun Asam Giberelat*. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Barnes, R.D. 2002. *Techniques of Vegetative Propagation of Conifers*. Scl.4 (2) : 120-6.
- Baskara, M. 2010. *Pohon Apel Masih Berbuah Lebat*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Bustaman, T., N. Rozen., W. Kurniawan. 2004. *Pengaruh Konsentrasi NAA dan TDZ Terhadap Kultur Embrio Pinang Sirih (Areca catechu L.) Secara In Vitro*. Stigma Volume XII No.2.
- Cafependidikan. 2016. Contoh Tumbuhan yang Berkembang biak Tunas Adventif. <http://www.cafependidikan.com/2016/07/contoh-tumbuhan-yang-berkembang-biak.html>. Diakses tanggal 13 November 2016
- Daisy, P.S dan W, Ari. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman, Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Kanisius. Yogyakarta.
- Departemen Pertanian. 2004. *Statistika Produksi Hortikultura*. Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Hortikultura Indonesia
- Fatmawati, T.A., T. Nurhidayati., N. Jadid. 2016. *Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh TDZ dan IBA pada Kultur Jaringan Tembakau Nicotiana tabacum L. Var. Prancak 95*. FMIPA ITS. Surabaya
- Ghanbari, A. 2014. *Impacts of plant growth regulators and culture media on in vitro propagation of three apple (Malus domestica Borkh.) rootstocks*. Faculty of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili. Iran
- Gitonga, L.N., S.T. Gichuki., K. Ngamau., A.W.T. Muigai. 2010. *Effect of Explant Type, Source and Genotype on In Vitro Shoot Regeneration in Macadamia (Macadamia spp.)*. Kenya Agricultural Research Institute. Kenya

- Gunawan, L. W. (2004). *Teknik kultur jaringan*. Laboratorium kultur jaringan tanaman, Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor.
- HanaFruits. 2013. Apel Manalagi. www.hanafruits.com/manalagi Diakses pada 3 Oktober 2016
- Hapsari, M.D.Y., dan T. Estlash.2015. *Variasi Proses dan Grade Apel (Malus sylvestris mill) pada Pengolahan Minuman Sari Buah Apel*. Universitas Brawijaya. Malang
- Harahap, F. dan Nusyirwan.2014. *Induksi Tunas Nanas (Ananas comosus L.Merr) In Vitro dengan Pemberian Dosis Auksin dan Sitokin Yang Berbeda*. Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan. Medan
- Haris, A., Z. Basri., dan M.U. Bustami.2013. *Inisiasi Tunas Cengkeh (Syzigium aromaticum L.) Dengan Berbagai Konsentrasi TDZ Secara In Vitro*. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Sulawesi Tengah
- Hartman, H. T., and D.E. Kester, 2004. *Plant Propagation*. Principle and Practice. Prentice Hall. Inc. Englewood. Cliffs. New Jersey. 727p.
- Hasibuan, J.N.2015. *Preferensi Konsumen Terhadap Buah Apel*. Universitas Trunojoyo Madura. Madura
- Hendaryono, D. P. S., dan A. Wijayanti. 2004. *Teknik Kultur Jaringan*. Kanisius.
- Herawan, T., M. Na'iem., S. indrio., dan A. Indrianto.2015. *Kultur Jaringan Cendana (Santalum album L.) Menggunakan Eksplan Mata Tunas*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Irawati, 2000. *Diferensiasi Berbagai Macam Eksplan pada Perbanyakan Philodendron goeldii (Araceae) secara in-vitro*. Berita Biologi. 5 (1) :69-75.
- Jumroh, P.H., L.A.M. Siregar., dan S. Ilyas.2014. *Pertumbuhan dan Perkembangan Tunas Puar Tenangau (Elettariopsis sp.) Akibat Perbedaan Periode Subkultur*. Universitas Sumatra. Medan
- Junior, S.A., R.S. Alexandre., dan E.R. Schmildt.2013. *Comparison between grafting and cutting as vegetative propagation methods for conilon coffee plants*. Espirito Santo.Brazil
- Khattak, M.S., M.J. Khan., dan S.G. Khattak. *Apple Improvement Through Somaclonal Variation Via In Vitro Technique*. Institute of Horticultural Sciences University Of Agriculture. Faisalabad
- Kusumo, S. 1984. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Edt. 1*. Yasaguna.
- Matjik, N.A.2005. *Peran Kultur Jaringan dalam Perbaikan Tanaman*. Universitas Negeri Malang. Malang
- Medza, S.D., G. Mergeai., P. Druart., J.P. Baudoin., dan A. Toussaint.2013. *In Vitro Micropropagation of Jatropha curcas L. from Bud Aggregates*. Département Sciences du vivant Unité Génie biologique chaussée de Charleroi. Belgium

- Mohr, H and Schopfer P. 2004. *Plant Physiology*. Springer. Berlin
- Mulyanti, D. 2011. *Analisis Pengendalian PersedIBAn Buah Segar Pada Hipermarket Giant points Lebak Bulus*. Jakarta. UIN Syarif Hidayatullah
- Naik, P.M., B.R. Patil., L.G. Jaggal., dan V.K. Jangid. 2013. *The Effect of Subculture on the Bacoside A Content in Adventitious Shoot Cultures of Bacopa monnieri (L)*. University of Agricultural Sciences. India
- Nalia, A. 2009. *Perbanyakan Tanaman Jeruk Keprok (Citrus nabilus Lour) dengan teknik okulasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Ningsih, P.S.H., D.P. Restanto., dan Slameto. 2015. *Induksi Somatic Embriogenesis Secara Langsung Dengan Modifikasi TDZ dan IBA Pada Tanaman Tembakau (Nicotiana Tabaccum L) Varietas H-382*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Orangepippin Ltd. 2015. *Apple Varieties*. [https://www. orangepippin.com/apples](https://www.orangepippin.com/apples). Diakses 3 Oktober 2016
- Pierik, R.L.M. 2004. *In Vitro Culture of higher Plants*. Martinus Nijhoff Publisher. London. 344 p.
- Pratiwi, E., T. Rahayu. 2013. *Uji Hormon NAA dan TDZ dalam Medium MS untuk Pertumbuhan Eksplan Alfalfa (Medicago sativa L) dari berbagai Sumber Eksplan*. FMIPA Unisma. Malang
- Rahardja, P. C., dan Wahyu, W. 2003. *Aneka Cara Memperbanyak Tanaman*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Rebin., Karsinah., dan A. Soemargono. 2013. *Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Mangga Komersial Indonesia Melalui PemulIBAn dan Pengelolaan Tanaman*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Pasuruan
- Santoso, U., dan Fatimah, N. 2003. *Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.
- Santoso. 2006. *Karakteristik Buah Apel Fuji Sun Moon*. Universitas Sumatera Utara. Sumatera
- Sidhu, Y. 2010. *In Vitro micropropagation of Medicinal Plants by Tissue Culture*. School of Biomedical and Biological Sciences University of Plymouth
- Sitompul, S.M. 2007. *Kendala Produktivitas Tanaman Apel (Malus sylvestris Mill) di Wilayah Malang Raya*. Seminar hasil penelitian PHK A2, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya : Malang
- Siska, D.M., I. Mahadi., dan Zulfarina. 2015. *Pengaruh Pemberian Hormon TDZ dan IBA Terhadap Pertumbuhan Tunas Anggrek Dendrobium phalaenopsis Fitzg Secara In Vitro*. FKIP Universitas Riau. Riau
- Sumaryono., M.M. Sinta. 2011. *Peningkatan Laju Multiplikasi Tunas dan Keragaan Planlet Stevia rebaudiana pada Kultur In Vitro*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan. Bogor

- U.S. Apple Association. 2008. *Chinese Fresh Apple Industry*. Legislative Issue Papers, August 2008 <http://www.usapple.org/industry/> Diakses 15 Oktober 2016
- Teixira, J.B., Sondahl, M.R & Kirby, E.G. 2004. *Somatic Embryogenesis From Immature Zygotic Embryos Of Oil Palm*. Plant Tissue Org.
- Warintek.2011. *Apel (Malus sylvestris Mill)*.
<http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/apel.pdf>. Diakses 3 Oktober 2016.
- Wattimena, G. A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. 145 hal.
- Wattimena, G.A. 2001. Zat pengatur tumbuh tanaman. PAU Bioteknologi. IPB. Bogor. 247 hal.
- Wetter, L. R., dan F. Constabel. 2001. *Metode Kultur Jaringan Tanaman*. ITB.Bandung.
- Wiajayati, A., Solichatun., dan Sugiyarto. 2005. *Pengaruh Asam Indol Asetat terhadap Pertumbuhan, Jumlah dan Diameter Sel Sekretori Rimpang Tanaman Kunyit (Curcuma domestica Val.)*. Jurusan Biologi Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Widyastuti, N., dan Donowati T. 2001. *Peranan Beberapa Zat Pengatur Tumbuh Yogyakarta. (ZPT) Tanaman Pada Kultur In Vitro*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 3 (5) : 55-63.
- Yatim, H. 2016. *Multiplikasi Pisang Raja Bulu (Musa paradisiaca L. AAB GROUP) pada Beberapa Konsentrasi Benzyl Aminopurine (TDZ) Secara In Vitro*. Fakultas Pertanian Universitas Tompotika. Luwuk
- Yomusa.2015. *9 Jenis Apel Unggulan dari Amerika*. www.Yomusa.com/2015/03/9-jenis-apel-unggulan-dari-amerika/.Diakses 1 Oktober 2016
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara In vitro*. Agromedia Pustaka. Jakarta